

## ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ В ГАЛЬВАНИЧЕСКОМ ПРОИЗВОДСТВЕ РОССИИ

Фазлутдинов К.К.

УрФУ, ООО «Экологический исследовательско-внедренческий центр»

chimka.faz@mail.ru

Гальваническое производство (гальваника) является неперенным спутником машиностроения – будь то производство маленьких ручных часов или деталей ракетного двигателя. Экологические проблемы гальваники также общеизвестны. Эта отрасль, являясь поставщиком ионов тяжелых металлов, загрязнение которыми лидирует по шкале стресс-факторов, имея 135 баллов и опережая разливы нефти (72), загрязнения радиационными отходами (40) и химическими удобрениями (63).

Гальваника является признанным лидером по перерасходу химматериалов, электроэнергии и особенно воды. На 1 м<sup>2</sup> покрытия тратится от 10 до 4000 л, при этом образуется 500-1000 л жидких отходов. Расход воды за год составляет от 1 тыс. до 10 млн м<sup>3</sup> в год. Полезно используется только 10-30 % солей тяжелых металлов. Объем гальванического производства возрастает ежегодно в 1,6-2 раза.

Проблемы гальваники начинаются еще с этапа подготовки молодых специалистов-технологов и, по моему мнению, проблема эта тянется еще со времен Советского Союза. По своему опыту могу сказать, что в учебной программе по подготовке специалистов-гальваников прикладной экологии производства практически нет. Общий курс экологии не способен решить поставленной проблемы. Небольшие части предметов «функциональная гальванотехника» и «процессы и аппараты химических производств» также дают только обзорную информацию по методам переработки гальванических стоков. Нравственная же ответственность за окружающую среду специалистам вообще не прививается, и они считают экологию, в итоге, рудиментом, который совершенно не обязательно изучать.

Далее, на уровне производства, даже подкованный специалист сталкивается с тем, что на всех заводах России основным методом утилизации гальваностоков является реагентный метод. Стоки гальваники (никель, медь, цинк, хром (III) содержащие, а также кислотные, щелочные) усредняются в баке-усреднителе на очистной станции, а затем нейтрализуются, и все тяжелые металлы переводятся в гидроксиды. Получается «пирог» из 5-10, а иногда и более, разнородных гидроксидов, которые обезвреживаются и должны как-то утилизироваться. Разделить их по компонентам очень сложно, а зачастую и вообще невозможно, и их просто закапывают на спецполигоне (в лучшем случае), а, как правило, – на свалках ТБО. Оттуда ионы тяжелых металлов (ИТМ) с талыми и дождевыми водами выносятся в окружающую среду и в итоге попадают в продукты питания человека. При этом ИТМ обладают общетоксичным, канцерогенным, мутагенным, аллергенным действием, способны аккумулироваться в организме и с трудом выводиться из него. Выходит, что мы тратим миллиарды рублей на добычу металлов из недр Земли, а потом тратим столько же, чтобы

закопать их обратно. Более того, в результате мы все равно получаем их в мясе, воде, рыбе и т.д. Так стоит ли этот метод чего-либо вообще в его существующем виде? Со мной солидарны ведущие специалисты РХТУ им. Д.И.Менделеева, однако, реально действующую альтернативу реагентному методу придумать оказалось далеко не просто.

И на самом высоком уровне, уровне власти, проблем не меньше. Существующие экологические законы не только не помогают бороться с загрязнениями, они им способствуют!

Так, одним из наиболее абсурдных законов является Федеральный закон Российской Федерации от 26 декабря 2008 г. № 294-ФЗ «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля». Согласно этому закону плановую муниципальную проверку предприятия можно осуществить не чаще, чем раз в три года. Более того, о проверке следует предупредить минимум за три дня. При этом гальваническое производство можно остановить, пустить в канализацию чистую воду и к моменту проверки никаких превышений ПДК обнаружить, как правило, не удастся. И далее ждем еще три года, пока предприятие благополучно будет сливать тяжелые металлы на городские очистные сооружения, которые не приспособлены для переработки такого рода загрязнений.

Затем, Федеральный закон от 24.06.98 № 89-ФЗ (ред. от 18.07.2011) «Об отходах производства и потребления». Согласно этому закону: «отходы производства и потребления (далее – отходы) – остатки сырья, материалов, полуфабрикатов, иных изделий или продуктов, которые образовались в процессе производства или потребления, а так же товары (продукция), утратившие свои потребительские свойства». Например, предприятие занимается нанесением серебряного покрытия. В процессе серебрения образуются остатки серебряных анодов. Согласно этому закону они – отходы. Но чем часть куска серебра отличается от целого? Ничем. Только по этому закону мы будем иметь дело в первом случае с сырьем, а во втором – с отходом. Таким образом, не имея лицензии, предприятие не только не может повторно использовать этот отход в другом производственном процессе, но и просто не может никак его переработать. Хотя фактически серебро осталось неизменным.

Что же делают предприятия в такой ситуации? Они уходят в тень, составляя легальной гальванике неравную конкуренцию. Вычислить нелегалов практически невозможно, штрафов они не платят, сливают все растворы напрямую в водоемы, и никто не может ничего сделать. Но даже если гальваника легальна, зафиксировать превышение ПДК, как уже говорилось выше, практически тоже весьма непросто. В любом случае, легальному предприятию проще заплатить небольшой штраф, чем внедрять нерентабельные экологические технологии.

Опыт моего сотрудничества с ООО «ЭИВЦ» показал что, несмотря на все препятствия, создать экологически чистую гальванику возможно. Мною и моими коллегами на базе этого предприятия были разработаны и внедрены экологические технологии, позволяющие только за счет изменения техпроцесса без

применения дорогостоящего оборудования сделать безотходными: никелирование, цинкование, хроматирование, хромирование, а также травление латуни и стали.

Так, в технологии малоотходного гальванического никелирования отработанные и промывные растворы используются как сырьё в химическом никелировании, путем введения гипофосфита и ацетата натрия. Эта простая операция позволила экономить до 50 % никеля и до 70 % воды.

Технология травления латуни с экологической защитой предусматривает применение остатков цинковых анодов, образующихся в процессе цинкования, в качестве цементаторов меди из отработанного травильного раствора. В результате всех операций, из отходов цинкования и травления латуни получают товарные гидроксид цинка, сульфат меди и регенерированный раствор травления латуни.

И так далее. Все эти технологии имеют акты о внедрении и представлены на Всероссийских конференциях, где они занимали первые места. Однако даже они не способны решить проблему, пока не создана экологическая полиция, не отлажены механизмы контроля загрязнения окружающей среды в реальном времени гальваническими предприятиями. Пока штрафы позорно малы, нет базы экологических технологий, лучшие из которых должны внедряться на предприятиях в обязательном порядке, согласно закону, пока добросовестные предприниматели не получают никаких льгот и помощи от государства за внимание к экологическим проблемам, хотя это прописано в законе, пусть и в порядке констатации факта, без какого либо пояснения, пока российские вузы выпускают инженеров, не думающих об экологических последствиях своей деятельности, а руководство предприятий мешает сознательным сотрудникам пытаться улучшить экологию производства, пока все это будет так, ситуацию сложно изменить.

## **ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВТОРИЧНЫХ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ ПРЕДПРИЯТИЙ**

*Фурманенко Д.Е., Толстова Ю.И.  
УрФУ, e-mail: rudnik@mail.ustu.ru*

Использование вторичных энергоресурсов (ВЭР) для теплоснабжения промышленных зданий приобретает всё большие масштабы. Экономически это вполне оправдано, так как затраты на добычу и транспортировку топлива в 3-4 раза больше затрат на использование ВЭР. Однако предприятия зачастую не в полном объёме используют вторичные энергоресурсы, так как это требует значительных единовременных капитальных вложений. Наши расчёты показывают, что снижение эксплуатационных затрат подтверждает экономическую эффективность таких проектов.

По заданию Качканарского горно-обогатительного комбината была выполнена оценка экономической эффективности установок утилизации тепла (УУТ) с целью распространения передового опыта. Вторичные энергоресурсы